

УДК 656.6

АВТОНОМНОЕ СУДОВОЖДЕНИЕ КАК ОСНОВА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ОТРАСЛИ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Пумбрасова Наталья Владимировна¹, начальник планово-экономического отдела, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и финансов
e-mail: target75@mail.ru

Шмонова Елена Андреевна¹, магистрант
e-mail: hshmonova@mail.ru

¹ Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

Аннотация. Автономное судовождение представляет собой одно из ключевых направлений цифровой трансформации водного транспорта, способствующее повышению безопасности, эффективности и экономичности судоходства. Актуальность темы обусловлена глобальными тенденциями внедрения инновационных цифровых технологий, автоматизации и развития навигационных систем в морском и речном транспорте. Результаты работы подтверждают, что применение автономных судов является основой цифровой трансформации в отрасли водного транспорта, позволяя оптимизировать логистические процессы, минимизировать риски, связанные с человеческим фактором.

Ключевые слова: Цифровизация, автоматизация, цифровые технологии, водный транспорт, автономное судовождение, навигационная система.

AUTONOMOUS NAVIGATION AS A BASIS FOR DIGITAL TRANSFORMATION IN THE WATER TRANSPORT INDUSTRY

Natalya V. Pumbrasova¹, Head of the Planning and Economic Department, Ph.D. in Economics, Associate Professor of the Department of Accounting, Analysis and Finance
e-mail: target75@mail.ru

Elena A. Shmonova¹, Master's Degree student
e-mail: hshmonova@mail.ru

¹ Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. Autonomous navigation is one of the key areas of digital transformation of water transport, contributing to the improvement of safety, efficiency and economy of navigation. The relevance of the topic is due to global trends in the introduction of innovative digital technologies, automation and development of navigation systems in marine and river transport. The results of the work confirm that the use of autonomous vessels is the basis for digital transformation in the water transport industry, making it possible to optimize logistics processes and minimize risks associated with the human factor.

Keywords: digitalization, automation, digital technologies, water transport, autonomous navigation, navigation system.

На начальном этапе исследования следует определить, что в течение последних лет до 2025 года мировой рынок перевозок водным транспортом демонстрирует устойчивый рост. Согласно материалам Конференции Организации Объединенных Наций по торговле и развитию, в 2023 году совокупный объем перевозок водным транспортом достиг 62 037 млрд тонно-милей, что на 4,2 % больше по сравнению с 2022 годом. При этом показатель «мили на тонну груза» продолжает неуклонно увеличиваться, превышая 5200 миль в 2024 году [1]. На рис. 1 отражены рост объема морских перевозок в тоннах и тонно-милях и средняя дальность перевозок в расчете на тонну груза.

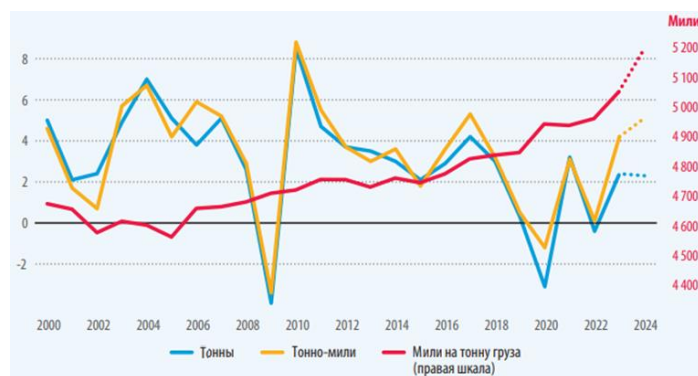


Рисунок 1 – Рост объема морских перевозок и средней дальности перевозок

Как видно, в 2023 и 2024 годах рост перевозок стимулировался переориентацией на более длинные морские маршруты. В этом контексте нельзя не отметить, что возрастающее значение водного транспорта в глобальной логистической системе требует модернизации существующих подходов к судоходству. Как заявляют в своем исследовании авторы А.Р. Савинкина, А.А. Данилина и А.В. Чижикова (2021), в связи с увеличением объема морских и речных перевозок актуализируются задачи, связанные с повышением эффективности, безопасности и экологической устойчивости эксплуатации судов [2]. Многочисленные исследования показывают, что определяющее влияние на развитие судоходства оказывает в контексте цифровой трансформации именно автономное судоходство. Собственные наблюдения и специальные исследования в этом плане показывают, что развитие технологий автономного управления позволяет минимизировать влияние человеческого фактора, повысить точность навигации, снизить затраты на топливо и эксплуатацию судов, а также обеспечить соответствие современным экологическим требованиям.

Технологии автономного судоходства представляют собой комплекс высокотехнологичных систем и решений, которые позволяют судам передвигаться по водным путям без постоянного участия человека в управлении. Данные технологии включают в себя системы автоматического управления, сенсорные устройства, алгоритмы искусственного интеллекта, а также средства коммуникации для координации с другими судами и береговыми службами. А.Б. Володин, С.В. Преснов и В.В. Якунчиков (2021) отмечают, что основной принцип работы таких судов заключается в способности принимать решения на основе анализа данных, получаемых от различных сенсоров и систем, что позволяет судну ориентироваться в окружающей среде, избегать препятствий, управлять движением и соблюдать правила безопасности [3]. Автономные суда могут быть оснащены различными технологическими решениями. Например, системы

автоматического управления на базе искусственного интеллекта и машинного обучения могут анализировать текущие условия навигации, такие как состояние погоды, движение других судов, уровень воды и другие факторы, чтобы корректировать курс в реальном времени. Для этого используются радары, лидары, камеры, GPS и другие устройства, которые обеспечивают необходимое восприятие окружающей среды.

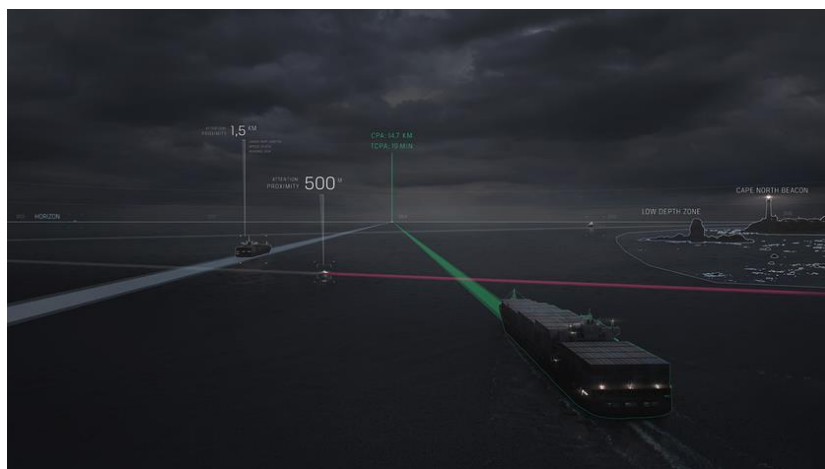


Рисунок 2 – Демонстрация работы Rolls-Royce Intelligent Awareness System

Принципы работы автономных судов из материалов А.В. Гамс (2022) включают в себя: автономность управления (судно способно принимать решения без вмешательства человека, включая курс, скорость и маневры); интеграция сенсоров и систем связи (использование различных датчиков и беспроводных технологий для обеспечения точного позиционирования и взаимодействия с другими судами и инфраструктурой); алгоритмы искусственного интеллекта (для анализа данных и принятия решений в реальном времени); дистанционное управление (возможность управления судном через наземные или спутниковые каналы связи в случае необходимости) [4]. Примеры комплексов для реализации автономного судовождения включают в себя: Wärtsilä Navi-Harbour (анализирует окружающую обстановку, прогнозирует возможные опасности и принимает решения по корректировке маршрута в реальном времени); ABB Ability™ Marine Pilot (использует машинное обучение, камеры и радары для обнаружения объектов, а также оптимизирует энергопотребление и маневренность судна); Rolls-Royce Intelligent Awareness System (использует сенсоры, лидары и компьютерное зрение, анализирует траектории других судов и формирует рекомендации или автоматически корректирует курс судна) (рис. 2). В таблице 1 представлены результаты анализ и систематизации ключевых преимуществ современных решений автономного судовождения.

Таблица 1

Преимущества автономного судовождения

№	Преимущество	Описание
1	Снижение человеческого фактора	Автономные системы минимизируют ошибки, связанные с действиями человека, что повышает безопасность.
2	Повышение эффективности	Автономные суда способны оптимизировать маршрут и расход топлива, снижая эксплуатационные расходы.
3	Улучшение навигации	Использование сенсоров и ИИ позволяет точнее следовать по маршруту, избегать препятствий и других судов.
4	Снижение воздействия на окружающую среду	Оптимизация использования ресурсов и топливных систем ведет к снижению выбросов и загрязнения.

5	Круглосуточная работа	Автономные суда могут работать без перерывов, увеличивая общую эффективность перевозок и снижая затраты на рабочую силу.
6	Безопасность в сложных условиях	Системы автономного управления позволяют безопасно работать в сложных погодных условиях и вблизи других судов.
7	Потенциал для удаленного мониторинга	Возможность мониторинга и управления судами из удаленных центров повышает гибкость и оперативность в управлении флотом.

Таким образом, вышеизложенное подчеркивает, что автономное судовождение представляет собой ключевое направление цифровой трансформации в отрасли водного транспорта, значительно меняя традиционные подходы к управлению судами и операционным процессам. Введение в эксплуатацию автономных судов обещает существенно повысить безопасность, эффективность и устойчивость транспортных систем, а также снизить человеческие ошибки, связанные с управлением судами. Следует отметить, что современные технологии, такие как системы искусственного интеллекта, сенсоры и системы дистанционного управления, открывают новые возможности для оптимизации маршрутов, расхода топлива и управления движением судов в реальном времени. Учитывая растущий интерес к автономному судовождению и значительный потенциал для снижения эксплуатационных затрат и воздействия на окружающую среду, этот процесс становится важной частью цифровой трансформации всей отрасли водного транспорта. С дальнейшим развитием технологий и нормативных требований, автономное судовождение может стать основой для обеспечения безопасной, экологичной и экономически эффективной транспортной системы на водных путях.

Список литературы:

1. Конференция организации объединенных наций по торговле и развитию. 2024 год. Обзор морского транспорта. Лавирование по стратегически-важным морским коридорам. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://clck.ru/3JcvtQ> (дата обращения: 10.03.2025 г.).
2. Савинкина А.Р., Данилина А.А., Чижикова А.В. Современное состояние и актуальные проблемы развития водного транспорта России // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. №11-3. С. 230-234.
3. Володин А.Б., Преснов С.В., Якунчиков В.В. На пути к автономному судоходству // Вестник РУДН. Серия: Инженерные исследования. 2021. №4. С. 355-363.
4. Гамс А.В. Тенденции развития безэкипажного (автономного) судовождения в России // Научные труды Дальрыбвтуза. 2022. №3. С. 57-63.

